

Modelos de Sucesso S.I., 25 Anos de Evolução

S.I. Success Models, 25 Years of Evolution

Fernando Bento

Instituto Universitário de Lisboa
(ISCTE-IUL) ISTAR-IUL
Escola Superior Gestão Tecnologia
Instituto Politécnico de Santarém
ISLA de Santarém
Portugal
fjfb@iscte.pt

Carlos J. Costa

Instituto Universitário de Lisboa
(ISCTE-IUL) ISTAR-IUL
Portugal
carlos.costa@iscte.pt

Manuela Aparicio

Instituto Universitário de Lisboa
(ISCTE-IUL) ISTAR-IUL
Nova IMS, Universidade Nova de
Lisboa
Portugal
manuela.aparicio@acm.org

Resumo — Este estudo pretende relatar uma revisão da literatura ao nível da evolução do modelo da avaliação do sucesso dos sistemas de informação, especificamente o modelo de DeLone & McLean (1992) durante os últimos vinte cinco anos. Pretende-se ainda referir as principais críticas ao modelo pelos diversos investigadores que contribuíram para a sua atualização, fazendo do mesmo nos dias de hoje, um dos mais utilizados para medir o sucesso dos sistemas da informação.

Palavras Chave – Modelos de Sucesso, Sucesso Sistemas de Informação, Implementação de Sistemas de Informação.

Abstract — This study intends to report a review of the literature on the evolution of the systems information success model, specifically the DeLone & McLean model (1992) during the last twenty-five years. It is also intended to refer the main critics to the model by the various researchers who contributed to its updating, making it one of the most used until today.

Keywords – Success Models, Information System Success, Information System Implementation.

I. INTRODUÇÃO

O século XX registou mudanças sem precedentes no que diz respeito ao uso das tecnologias contribuindo para uma maior eficiência no cumprimento dos objetivos das organizações [1]. Depressa o interesse suscitado pela comunidade científica na problemática do sucesso dos sistemas de informação (S.I.) aumentou significativamente, produzindo diversos estudos sobre o tema [2]. O sucesso dos S.I. pode ser medido de acordo com diferentes contextos [3] e também entre várias definições e várias medidas [4]. DeLone & McLean (1992) criaram um modelo multidimensional com interdependências entre seis grandes categorias de medidas de sucesso dos S.I. [4][5]. Este artigo pretende avaliar a evolução dos estudos desenvolvidos sobre a problemática da avaliação do sucesso dos S.I. desde 1992 até aos dias de hoje.

Este estudo centra-se em vários aspetos, nomeadamente a contribuição para um estudo baseado numa abordagem suportada por equações estruturais, tendo em conta as múltiplas relações entre as variáveis dependentes e consequentes efeitos sobre as mesmas [6].

No entanto é na perspetiva da continuação dos estudos desenvolvidos sobre a medição do sucesso dos S.I. que se encontra sugestões de novas abordagens a serem testadas, nomeadamente no âmbito do estudo do sucesso da implementação do Enterprise Resource System (ERP) [7][8][9][10].

Tomando em linha de conta a própria evolução dos principais modelos desenvolvidos na sequência da continuação do estudo das medidas de sucesso, que incluem a qualidade do sistema, a qualidade da informação, a qualidade do serviço, o uso do sistema, a satisfação do utilizador [] e os benefícios líquidos [11], pretendemos de acordo com este estudo, desenvolver novas possibilidades de enquadramento das medidas de sucesso dos S.I., especificamente no âmbito da implementação dos ERP enquadrado na própria evolução dos últimos anos dos modelos de sucesso dos S.I.

O sucesso é difícil de medir e não existem modelos padrão que se enquadrem totalmente em todos os contextos, sendo que cada caso merece um enquadramento específico de acordo o sistema a medir [12].

Este documento apresenta a sua estrutura assente numa Introdução (I) seguido de um enquadramento teórico (II), a explicação de cada uma das principais dimensões do sucesso dos S.I. [4] (III), a evolução do modelo de sucesso dos S.I. de DeLone & McLean (1992) até aos dias de hoje (IV) um estudo sobre os diversos trabalhos desenvolvidos pelos diversos autores no âmbito dos modelos de sucesso dos S.I (V), a conclusão desde estudo (VI) e finalmente uma breve referência a trabalho de continuidade futura deste estudo (VII).

II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

A problemática da avaliação do sucesso dos sistemas de informação tem vindo a crescer de forma notável para muitos investigadores durante algumas décadas [30] [31] [32].

Apesar do tema suscitar o envolvimento de diversos investigadores e consequentemente os respetivos estudos como indicadores de possíveis soluções, não há ainda uma resposta que se considere satisfatória. Tendo em conta a abrangência

necessária a uma solução que satisfizesse não só a própria evolução tecnológica, mas também os desafios que cada sistema enfrenta no sentido do enquadramento da organização a que se insere. [33].

A maneira de com se avalia o sucesso dos sistemas de informação mudou ao longo dos tempos e da própria evolução tecnológica.

A investigação de DeLone & McLean [4] foi sem dúvida uma importante contribuição para o desenvolvimento da problemáticas dos modelos de avaliação dos S.I. e continua um modelo atual como resposta à mesma problemática nos dias de hoje [23].

DeLone & McLean, baseados da taxonomia dos sistemas de informação de Mason's e nas suas próprias investigações identificaram seis dimensões como medidas de sucesso dos S.I.; a qualidade do sistema, a qualidade da informação, o uso, a satisfação do utilizador, os impactos individuais e os impactos organizacionais [4]

Outros investigadores no seguimento dos estudos de DeLone & McLean juntaram as suas criticidades ao modelo, contribuindo para diversas extensões que resultaram nos ajustes e refinamentos de algumas medidas de sucesso [34].

O modelo chegou a ser considerado confuso, nomeadamente a dimensão uso, da forma que o modelo a explicava situava a mesma em terreno ambíguo, pelo que o modelo deveria explicar o enquadramento da dimensão de forma mais clara. [24].

Esta sugestão levou os autores a distinguirem “intenção de uso” e “uso”, como resposta à problemática da combinação entre processo e preocupações causais. [19] [34].

Também ainda no âmbito de criticidade do modelo, surgiram sugestões no sentido de incluir no modelo uma variável que medisse a qualidade do serviço [35].

Diversos autores também criticaram o modelo no que diz respeito aos impactos individuais e impactos organizacionais.

De acordo com outras opiniões, a junção dos impactos individuais com os impactos organizacionais numa única dimensão fortalecia a abrangência do modelo não só sob o ponto de vista interno, mas também sobre o ponto de vista do meio externo das organizações que adotam os S.I.. Assim surgiu uma nova dimensão na substituição das dimensões I.I. e I.O., os benefícios líquidos [24] [7].

Como resposta a algumas das muitas sugestões que surgiram após a publicação do modelo de 1992, DeLone & McLean lançaram um novo modelo [29].

Estas sugestões vieram de certa forma credibilizar mais o modelo proposto por DeLone & McLean, uma vez que os

autores usaram as críticas para melhorar o modelo inicial e com isso manter o modelo mais credível e atualizado.

Mais tarde, outros investigadores vieram contestar a falta de uma medida dedicada à qualidade do serviço (QSV). Através desta medida seria possível medir as expectativas dos utilizadores e as suas perceções [35].

Seddon veio ainda contestar alguma confusão no modelo de DeLone & McLean, ao nível da dimensão USO, pois para este autor, tratava-se de um conceito muito ambíguo pelo que o constructo Uso, deveria ser mais bem explicado [24].

III. DIMENÇÕES DO SUCESSO DOS S.I.

Para medir o sucesso dos S.I., as organizações têm novas visões que não passam pelos métodos mais tradicionais, tais como o ROI (Return On Investment) e outras medidas financeiras. As atenções começaram a fixar-se também por perceber os benefícios tangíveis e intangíveis [46] [8]. Assim, os investigadores criaram modelos para medir o sucesso dos S.I. acreditando que esses modelos seriam mais consistentes nas métricas de sucesso [4] [24].

Baseado em estudos de outros autores [44], na teoria da influência de Mason [45] e num estudo empírico entre os anos 1981 e 1987 que efetuaram, DeLone & McLean, definiram as seis grandes variáveis interdependentes de sucesso dos S.I.: Qualidade do Sistema (QS), Qualidade da Informação (QI), Uso (U), Satisfação do Utilizador (SU), Impacto Individual (II), Impacto Organizacional (IO).

Seddon & Kiew, que também desenvolveram estudos no âmbito das medidas de sucesso QS, QI, U e SU, contestaram o modelo de DeLone & McLean alegando que para sistemas cujo uso não seja obrigatório, a medida USO é adequada, já não acontece quando os sistemas são de uso obrigatório, sendo que a utilidade percebida é mais adequada nesse caso [47].

As seis dimensões do modelo de DeLone & McLean são baseadas num modelo de processo. Os autores afirmam ainda que as seis dimensões do modelo estão inter-relacionadas, resultando num modelo de sucesso que indica que a causalidade vai ao encontro do processo da informação. É neste contexto que o Seddon é bastante crítico, na problemática entre o efeito causal e de processo, que na opinião do mesmo não se podem confundir e de acordo com Seddon o modelo de DeLone & McLean é confuso e pouco objetivo nesse aspeto.

Também as dimensões II e IO foram alvo de críticas uma vez que a sua abrangência parecia muito curta de âmbito quando confrontadas com o ambiente externo das organizações. Os impactos que os S.I. exercem sobre grupos sociais e de trabalho, indústrias e sociedades são evidentes, por isso substituir os dois constructos por um único chamado de Benefícios Líquidos (BL) seria mais adequado.

IV. EVOLUÇÃO DO MODELO DE SUCESSO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DE DeLONE & McLEAN

DeLone & McLean desenvolveram um modelo para medir o sucesso dos sistemas de informação em 1992, baseado nos estudos que até aquela data se vieram a desenvolver sobre a problemática da medição do sucesso dos S.I. [13] [14] [7] [16] [17] [18] [4]. O modelo apresentado focava-se na tentativa da captação sobre a natureza multidimensional e interdependente do sucesso dos S.I. O modelo foca-se essencialmente nas variáveis dependentes.

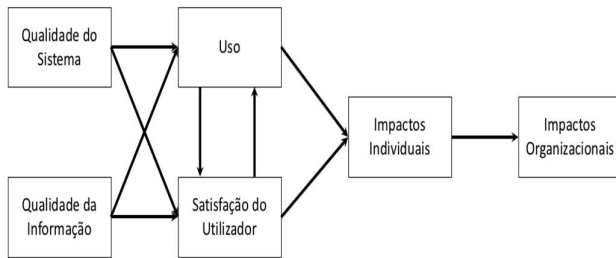


Figura 1. Modelo de Avaliação do Sucesso dos S.I. (DeLone & McLean, 1992)

A variável qualidade do sistema (QS) pretende avaliar as características mais intrínsecas do sistema, tais como, a eficiência do sistema, o tempo de resposta, a flexibilidade e a sofisticação do sistema de informação [19] [20] [55].

A variável qualidade da informação (QI) apresenta fortes tendências a um elevado grau da satisfação dos utilizadores [23]. A dimensão pretende captar o grau de qualidade das informações obtidas do sistema de informação, relativamente ao seu, contudo, precisão e formato da informação [21] [22][27].

A variável uso (U), foi dada como a mais problemática das dimensões do modelo. A dimensão refere-se à frequência de uso do sistema de informação por parte dos seus utilizadores. Alguns autores criticaram o modelo porque precisamente esta variável, refere sobre as variáveis satisfação do utilizador, impacto individual e impacto organizacional, apenas uma relação de casualidade linear não evidenciando uma relação sobre os processos das mesmas [24][37].

A variável satisfação do utilizador, de acordo com alguns autores é definida como a variável que determina o grau de satisfação dos utilizadores face à capacidade de resposta do S.I., relativamente às solicitações apresentadas pelos utilizadores ao sistema [25]. É uma das variáveis mais utilizadas nos estudos sobre o sucesso dos sistemas de informação [4] [26]. Seder e Gable retiraram do seu modelo esta variável, argumentado que a mesma deve ser vista como medida e não como dimensão [20].

A dimensão impacto individual representa o efeito que a informação exerce ao nível do comportamento do utilizador [4] e por isso é visível através desse comportamento um reflexo da produtividade, desempenho e eficácia da ação do utilizador face à sua capacidade decisão e ação [28].

A dimensão impacto organizacional, centra-se principalmente nos efeitos da performance do sistema sobre a própria organização, assim como os custos inerentes, o aumento de vendas e sobretudo as alterações e o valor acrescentado que se refletem a partir do sistema de informação sobre a organização [20].

As diversas utilizações que os investigadores efetivaram sobre o modelo de DeLone & McLean (2003), vieram a estabelecer relações entre as dimensões do modelo sob pontos de vista diferentes, obtendo naturalmente resultados diferenciados, principalmente quando se compara o contexto individual do contexto organizacional.

Após dez anos da apresentação do primeiro modelo e perante algumas das críticas que outros investigadores efetuaram ao modelo, os autores decidiram apresentar o modelo alterado [29].

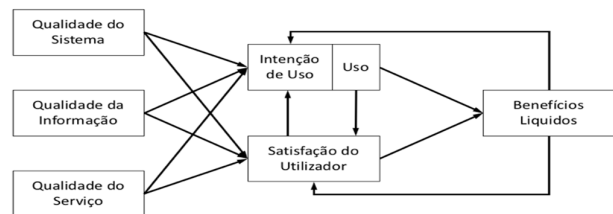


Figura 2. Modelo de Avaliação do Sucesso dos S.I. (DeLone & McLean, 2003)

Surgiu uma nova dimensão neste modelo, a qualidade do serviço. Esta dimensão mede a qualidade do suporte que os utilizadores recebem por parte do pessoal responsável pelo suporte do sistema [29]. O sistema estar ou não adaptado a realidade organizacional do país onde se insere, questões de internacionalização de software [56], toma em linha de conta questões como a capacidade de adaptação (sistema responsivo), a precisão, a confiança e a competência técnica dos técnicos de TI, nomeadamente a empatia que se desenvolve entre técnicos e utilizadores [35]. Uma outra alteração, prende-se com a intenção de uso e a dimensão uso. Uso é um comportamento enquanto que a intenção de usar é uma atitude. Como já referido esta alteração surge para poder responder às críticas relativamente levantadas por Seddon (1999), na problemática da relação entre relações causais e processos.

A dimensão uso, continua a ser usada como variável dependente em muitos estudos empíricos a serem testados pelos mais diversos investigadores [36] [22].

Os Benefícios Líquidos, surgiram como resposta às críticas que surgiram sobre a própria evolução tecnológica e desafios do dia que colocam cada vez mais intervenientes ao nível dos impactos, sejam organizacionais ou individuais, isto é, não é só dentro das organizações que os impactos se sentem, nomeadamente entidades externas às organizações como por exemplo o próprio estado e outros stakeholders [38] [24]. Foi identificado que para estudos orientados em contextos que envolvam a qualidade do sistema e os benefícios líquidos a relação é dada como moderada quando analisada sobre um contexto individual, já sob um contexto organizacional a relação torna-se mais forte, existindo outras situações idênticas entre a relação de outras dimensões que variam de acordo com o tipo de sistema analisado e tipo de organização [22] [39] [40] [41] [42].

Apesar do relacionamento entre as dimensões poder variar de acordo com o tipo de análise que se efetua, esta multidimensionalidade das variáveis e dimensões, torna os resultados mais credíveis, mais abrangentes e com maior validade científica do que em análises que apenas testem individualmente as variáveis [20].

Também de acordo com a evolução dos modelos, proporcionada pelas várias extensões que, entretanto, foram desenvolvidas por outros autores, verifica-se que medidas subjetivas, como por exemplo a satisfação do utilizador, nem sempre são suficientemente fiáveis [43].

Fica claro através dos diversos estudos desenvolvidos, que a relação entre qualquer outra dimensão e a dimensão uso, é menor que qualquer outra relação entre outras dimensões [23].

Tal com já referido, a dimensão uso é sempre mais polémica quando se confronta a situação entre o uso do sistema de forma obrigatória ou de forma facultativa. Mesmo assim na opinião de alguns autores [23], a dimensão uso deve sempre ser considerada como medida de sucesso e omitida depois dos estudos empíricos se for considerada com pouco valor acrescentado face ao relacionamento que envolve com outras dimensões.

Petter e McLean em 2008 [23] efetuaram um estudo sobre o modelo utilizado apenas a variável uso (U), em 2009 [15] desenvolveram um novo estudo considerando a intenção de uso (IU), separada da dimensão uso. Obtiveram-se resultados interessantes (Fig. 3). É notável o efeito que a inclusão da dimensão IU veio a causar sobre as variáveis QS, QI e QSV.

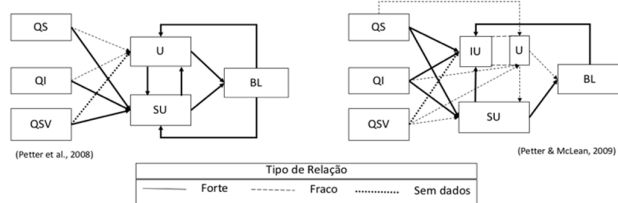


Figura 3. Estudos de Petter et al. (2008) e de Petter & McLean (2009)

É notável a diferença da presença da variável intenção de uso, relativamente ao fortalecimento das dimensões QS, QI e QSV sobre a maior parte das outras dimensões. Demonstra que a teoria de Seddon [24] está correta, por isso DeLone e McLean, consideraram colocar a intenção de uso, precedida da dimensão Uso.

Apesar do modelo DeLone & McLean (2003), em algumas circunstâncias possa ter-se revelado não coerente com algumas das suas medidas de sucesso, mostra-se um modelo atual e utilitarista, para grande parte das situações para o qual foi usado e testado.

No entanto o progresso tecnológico continua e a verdade é que mesmo podendo o modelo de DeLone & McLean sofrer alterações quer no relacionamento das suas dimensões, quer na própria necessidade da substituição ou eliminação de uma ou outra dimensão, o modelo continua a ser o ancestral comum para a sua própria atualização e continuidade.

Recentemente DeLone & McLean (2016), introduziram mais duas alterações ao modelo que criaram (Fig. 4). A primeira foi dirigida à última medida de sucesso do modelo, os benefícios líquidos que agora chama de impactos líquidos.

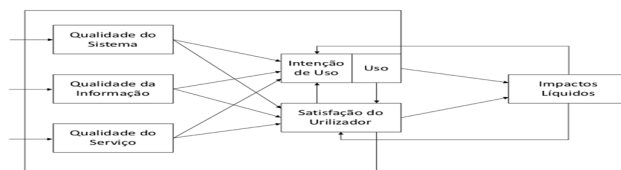


Figura 4. Modelo de Avaliação do Sucesso dos S.I. (DeLone & McLean, 2016)

Alegaram que o termo “benefícios”, apenas representa resultados positivos enquanto que “impactos” já podem indicar resultados positivos ou negativos que podem ocorrer na medição do sistema [34].

Se os resultados positivos se apresentassem, levaria a uma maior satisfação dos utilizadores e consequentemente a um maior uso. Já com resultados negativos, o uso diminuiria o que poderia representar menor satisfação do utilizador. Assim a medida de sucesso “impactos líquidos”, define o grau de contribuição (ou não) dado pelos os sistemas, para o sucesso de indivíduos, grupos, organizações, indústrias e Nações [34].

A segunda alteração posicionou-se na problemática das adaptações que os sistemas antes do fim do seu ciclo de vida [57] possam vir a ser sentidas. O reconhecimento de que os sistemas através da sua utilização por parte das organizações, motivam processos de mudança e melhoria ao nível do próprio sistema, através de adaptações ao mesmo, levou os autores a considerarem um retorno próximo do fim do ciclo de vida do sistema [34][57]. Este retorno em forma de “loop”, permite que

através de melhorias aos sistemas quer sejam vindas do próprio sistema, da qualidade da informação ou até mesmo da qualidade do serviço, possam representar um “sim” a necessidades sentidas pelo uso (experiência) do sistema ou alimentar positivamente o grau de satisfação dos utilizadores.

V. ESTUDOS EMPÍRICOS

As medidas de sucesso dos S.I. vieram a ser estudadas por diversos autores e consequentemente esses estudos

apresentaram diversos resultados sob vários contextos (Tabela I).

O Modelo de DeLone & McLean tem sido um dos mais seguidos. Sistemas de Informação de diferentes áreas, usaram o modelo de DeLone & McLean, como base para validar o sucesso dos mesmos [48][22][50][51][52][53] [54][58].

TABELA I ESTUDOS DE SUCESSO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Tipo de Sistema	UI	OS	QSV	Uso	SU	II	IO	BI	Outras Dimensões	Autores
Sistema de Contabilidade Financeira				✓	✓				Informação, tamanho da empresa, maturidade do sistema, recursos, tempo, sofisticação do sistema	[48]
Sistema Integrado de Ensino	✓				✓				Utilidade, facilidade de uso e dependências do sistema	[22]
Sistema de Datawarehouse	✓	✓			✓				Facilidade de uso, utilidade, intenção de uso	[50]
ERP				✓				✓	Recursos técnicos, alinhamento organizacional, extensão da implementação, flexibilidade da gestão, interoperabilidade com sistemas de gestão do conhecimento	[51]
ERP			✓	✓	✓				Utilidade, facilidade de uso, suporte da gestão, formação, intenção de uso	[52]
Sistema de e-learning	✓	✓			✓			✓	Facilidade de uso, utilidade e intenção de uso	[53]
Cloud Computing	✓	✓	✓		✓				Confiança no sistema	[54]

VI. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Através desta revisão da literatura, concluímos que a problemática da modelação do sucesso dos sistemas de informação continua bastante atual. Há consenso entre os diversos autores, que dedicaram os seus estudos a este tema durante os últimos 25 anos, que os modelos de avaliação do sucesso dos S.I.[59], devem-se ajustar tendo em conta a própria evolução tecnológica assim como a própria mudança organizacional, ao nível de possíveis impactos que possam exercer sobre as organizações e que direta ou indiretamente venham a intervir com os S.I.

Como trabalhos futuros, importa validar empiricamente a última atualização do modelo de sucesso de DeLone & McLean (2016), através de equações estruturais. Devido à existência das múltiplas relações entre dimensões do modelo, achamos poder ser interessante verificar os efeitos dessas interações ao nível das últimas alterações que foram efetuadas ao modelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] R. Kai, Larsen, “Antecedents of Implementation Success: A Comprehensive Framework,” Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, Maui, Hawaii, pp. 1-10, January 3 - 6 2001.
- [2] N. Urbach , S. Smolnik and G. Riempp. “An empirical investigation of employee portal success”. The Journal of Strategic Information Systems, 19(3): 184-206, 2010.
- [3] P. Seddon, S. Staples, R. Patnayakuni, M. Bowtell, "Dimensions of Information Systems Success", Communications of the Association for Information Systems (CAIS), Vol. 2, No. 20, November, 1999.
- [4] W. DeLone, E. McLean, "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable", Information Systems Research, 3(1), pp. 60-95, 1992.
- [5] Hu PJH, “Evaluating telemedicine systems success: a revised model”, In: Proceedings of the 36th Hawaii international conference on system sciences (HICSS 03). Big Island, 2003.
- [6] A. De Toni, G. Zanotto, “Measuring information systems success: a literature review”, Proceedings of 17th Annual POMS Conference on OM in the New World Uncertainties, Production and Operations Management Society (POMS), Boston (Massachusetts, USA), Proceedings su CD, 5-8 July 2006.
- [7] B. Myers, L. Kappelman, V. Prybutok, “A comprehensive model for assessing the quality and productivity of the information systems function: Toward a theory for information systems assessment”. *IRM Journal*, 10(1), 6-25, 1997.
- [8] S. Shang, P. Seddon, “Assessing and managing the benefits of enterprise systems: the business manager’s perspective”, *ISJ*, 12, 271-299, 2002.
- [9] D. Sedera, G. Gable, A. Palmer, “Enterprise resources planning systems impacts: A delphi study of Australian public sector organisations”, In *Proceedings of the 6th Pacific Asia Conference on Information Systems (PACIS 2002)*, Tokyo, Japan, 2002.
- [10] G. Gable, D. Sedera, T. Chan, “Enterprise systems success: A measurement model”, In *Proceedings International Conference on Information Systems (ICIS)*, Seattle, Washington, 2003.
- [11] W. DeLone, E. McLean, “Information Systems Success Revisited,” Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences, IEEE Computer Society, January 2002.
- [12] Larsen, M. Myers, "BPR Success or Failure? A Business Process Reengineering Project in the Financial Services Industry", Communications of ACM, pp. 367-380, 1998.
- [13] Saunoers, Carol Stoak, Jones, Jack William. “Measuring performance of the information systems function”, Journal of Management Information Systems, v.8, p.63-82, Spring 1992.
- [14] Grover, Varun, Jeong, Seung Ryul, Segars, Albert H., “Information systems effectiveness: the construct space and patterns of application”, Information & Management, v.31, p.177-191, 1996.
- [15] S. Petter, E. McLean, “A meta-analytic assessment of the DeLone and McLean IS success model: An examination of IS success at the individual level.”, Information and Management, 46(3), 159-166, 2009.

- [16] Galletta, D. F., Denis, D., Lederer, L., Albert, R., "Some cautions on the measurement of user information satisfaction", *Decision Sciences*, v.20, p.419-438, 1989.
- [17] Asubonteng, Patrick, Mcleary, Karl J., Swan, John E., "SERVQUAL revisited: a critical review of service quality", *The Journal of Services Marketing*, v.10, n.6, p.62-81, 1996.
- [18] Mason, O. Richard, "Measuring information output: a communication systems approach", *Information & Management*, v.1, p.219-234, 1978.
- [19] C. Wagner, "Wiki: A technology for conversational knowledge management and group collaboration Communications of the AIS", 13, 265-289, 2004.
- [20] D. Sedera, G. Gable, "A factor and structural equation analysis of the enterprise systems success measurement model", In *Proceedings of the Twenty-Fifth International Conference on Information Systems* (Appelgate L, Galliers R and Degross JI, Eds), p 449, Association for Information Systems, Washington, DC, USA, 2004.
- [21] J. Bailey, S. Pearson, "Development of a tool for measuring and analyzing computer user satisfaction," *Management Science* 29(5), pp.530-545, 1983.
- [22] A. Rai, S. Lang, Welker, B. Robert, "Assessing the validity of IS success models: an empirical test and theoretical analysis", *Information systems research*. Vol.13, n.1. March, 2002.
- [23] S. Petter, W. DeLone, E. McLean, "Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships", *European Journal of Information systems*, 17, 236-263, 2008.
- [24] P. Seddon, "A respecification and extension of the DeLone and McLean model of IS success", *Information Systems Research* 8 (3) 240- 253, 1997.
- [25] T. Somers, K. Nelson, "A taxonomy of players and activities across the ERP project life cycle", *Information & Management*, 41(3), 257- 278, 2004.
- [26] W. Doll, G. Torkzadeh, "The Measurement of End-user Computing Satisfaction," *MIS Quarterly* (12:2), June, pp.259-274, 1998.
- [27] Zmud, W. Robert "An empirical investigation of the dimensionality of the concept of information", *Decision Sciences*, v.9, p.187-195, 1978.
- [28] L. Chang, S. Chang, C. Ho, D. Yen, M. Chiang, "Effects of IS characteristics on e-business success factors of small- and medium-sized enterprises", *Computers in Human Behavior*, 27(6), 2129-2140, 2011.
- [29] W. DeLone, E. McLean, "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update", [Article]. *Journal of Management Information Systems*, 19(4), 9-30, 2003.
- [30] K. Cameron, D. Whetten, "Some conclusions about organizational effectiveness", in K.S. Cameron, and D.A Whetten, (eds). *Organizational Effectiveness: A Comparison of Multiple Models*, New York: Academic Press, pp. 261-277, 1983.
- [31] D. Sedera, F. Tan, S. Dey., "Identifying and evaluating the importance of multiple stakeholder perspective in measuring ES-success." *European Conference on Information Systems*, Goteborg, Sweden, 2006.
- [32] P. Tallon, K. Kraemer, V. Gurbaxani, "Executives' Perceptions Of The Business Value Of Information Technology: A Process-Oriented Approach," *Journal of Management Information Systems* (16) 4, pp. 145-173, 2000.
- [33] D. Joosten, D. Basten, W. Mellis, "Measurement of Information System Project Success in Organizations – What Researchers can learn from Practice.", *ECIS 2011 Proceedings*. Paper 177, 2011.
- [34] W. DeLone, E. McLean, "Information Systems Success Measurement. Foundations and TrendsR in Information Systems", vol. 2, no. 1, pp. 1-116, 2016.
- [35] L. Pitt, R. Watson, C. Kavan., "Service quality: A measure of information systems effectiveness", *MIS Quarterly*, 19(2):173-188, 1995.
- [36] D. Goodhue, R. Thompson, "Task-technology fit and individual performance", *MIS Quarterly*. 19. 2, 213-233, 1995.
- [37] F. Payton, P. Brennan, "How a community health information network is really used.", *Communications of the ACM* 42 (12), 85-89, 1999
- [38] E. Clemons, M. Row, "Limits to interfirm coordination through information technology: Results of a field study in consumer goods packaging distribution", *Journal of Management Information Systems*, 10. 1, 73-95, Summer 1993.
- [39] V. Venkatesh, F. Davis, "A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies", *Management Science* 46(2), 186-204, 2000.
- [40] D. Sraub, M. Limayem, E. Karahanna-Evaristo, "Measuring system usage: implications for IS theory testing", *Management Science* 41(8), 1328-1342, 1995.
- [41] R. Klein, "An empirical examination of patient-physician portal Acceptance", *European Journal of Information Systems* 16(6), 751-760, 2007.
- [42] B. Kositanurit, O. Ngwenyama, K. Osei-bryson, "An exploration of factors that impact individual performance in an ERP environment: an analysis using multiple analytical techniques", *European Journal of Information Systems* 15(6), 556-568, 2006.
- [43] J. Heo, I. Han, "Performance measure of information systems (IS) in evolving computing environments: an empirical investigation", *Information & Management* 40(4), 243-256, 2003.
- [44] C. Shannon, W. Weaver, "The mathematical theory of communication", Urbana, University of Illinois Press, 1994.
- [45] B. Mason, "Sheet metal forming for small batches", Bachelor thesis, Univ. of Nottingham, May 1978.
- [46] R. Kaplan, D. Norton, "Translating Strategy into Action: The Balanced Scorecard", Harvard Business School Press, Boston, 1996.
- [47] P. Seddon, M. Kiew, "A partial test and development of DeLone and McLean's model of IS success", *Australian Journal of Information Systems* 4 (1), 90-109, 1996.
- [48] L. Raymond, "Organization context and information systems success: a contingency approach", *Journal of Management Information Systems*, 6(4), 5-20, 1990.
- [49] S. Rivard, G. Poirier, L. Raymond, F. Bergeron, "Development of a measure to assess the quality of user-developed applications", *The DATA BASE for Advances in Information Systems* 28 (3), 44-58, 1997.
- [50] B. Wixom, P. Todd, "A theoretical integration of user satisfaction and technology acceptance", *Information Systems Research*, 16(1), 85-102, 2005.
- [51] J. Nwankpa, "ERP system usage and benefit: A model of antecedents and outcomes", *Computers in Human Behavior*, 45, 335-344, 2015.
- [52] C. J. Costa, E. Ferreira, F. Bento, and M. Aparicio, "Enterprise resource planning adoption and satisfaction determinants," *Computers in Human Behavior*, vol. 63, pp. 659-671, Oct. 2016.
- [53] P. Hsieh, V. Cho, "Comparing e-learning tools' success: The Case of instructor-student interactive vs. self-paced tool", *Computers & Education*, 57(3), 2025-2038. doi:10.1016/j.compedu.2011.05.002, 2011.
- [54] J. Lian, (2017). Establishing a Cloud Computing Success Model for Hospitals in Taiwan. *INQUIRY: The Journal of Health Care Organization, Provision, and Financing*, 54, 0046958016685836.
- [55] C. J. Costa, "Testing usability of ERP open source systems," New York, NY, USA, 2010, pp. 25-30.
- [56] M. Batista, C. J. Costa, and M. Aparicio, "ERP OS localization framework," in *Proceedings of the Workshop on Open Source and Design of Communication*, New York, NY, USA, 2013, pp. 1-8.
- [57] A. I. M. Duarte and C. J. Costa, "Information systems: Life cycle and success," presented at the *Proceedings of the Workshop on Information Systems and Design of Communication*, 2012, pp. 25-30.
- [58] M. Aparicio, F. Bacao, and T. Oliveira, "Cultural impacts on e-learning systems' success," *The Internet and Higher Education*, vol. 31, pp. 58-70, 2016.
- [59] M. Aparicio, F. Bacao, and T. Oliveira, "Grit in the path to e-learning success," *Computers in Human Behavior*, vol. 66, pp. 388-399, Jan. 2017.